



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09258125 A**

(43) Date of publication of application: 03.10.97

(51) Int. Cl. **G02B 26/10**
B41J 2/44
H04N 1/113

(21) Application number: 08064724

(22) Date of filing: 21.03.96

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: TANIMOTO KOJI
KOMIYA KENICHI
IDE NAOAKI
SAKAKIBARA ATSUSHI

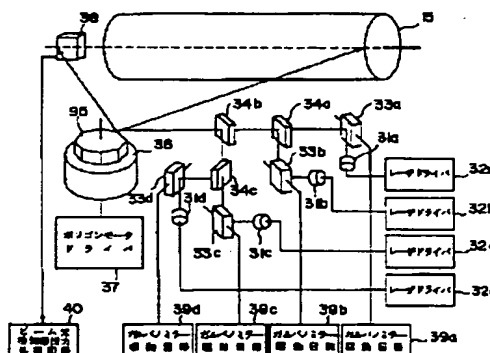
(54) BEAM LIGHT SCANNER AND IMAGE FORMING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a beam light scanner capable of always controlling a beam light position on a surface to be scanned to be at a prescribed position and always keeping high picture quality even when an optical system is changed due to environmental change and the change with time, etc.

SOLUTION: In a digital copying machine using a multi-beam optical system, passage positions of respective beam light scanned by a polygon mirror 35 are detected by a beam light detector 38 arranged on the position equal to a surface of a photoreceptor drum 15. An optical path control amount for controlling the relative positions of respective beam light in the surface of the photoreceptor drum 15 so as to become proper positions is operated based on the detection result, and galvano-mirrors 33a-33d for revising the relative positions of respective beam light in the surface of the photoreceptor drum 15 according to the operated optical path control amount are controlled respectively.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-258125

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	A
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平8-64724

(22) 出願日 平成8年(1996)3月21日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 谷本 弘二

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 小宮 研一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 井出 直朗

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン
テリジェントテクノロジー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

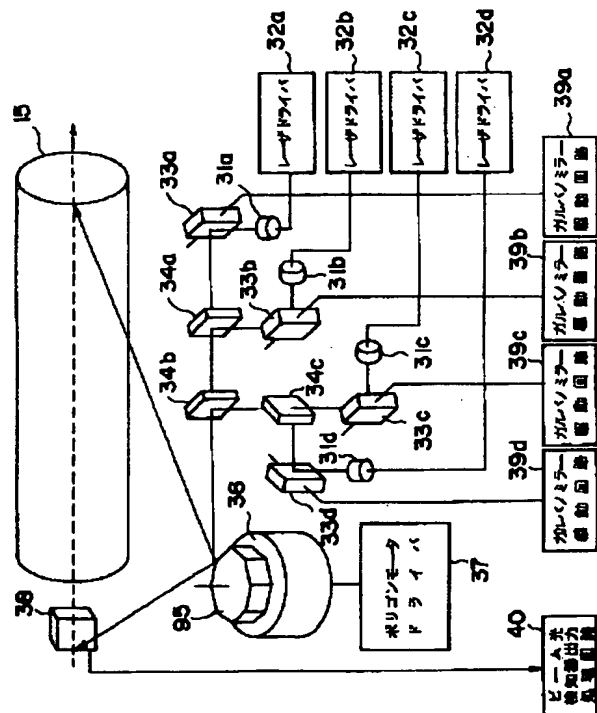
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビーム光走査装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、被走査面におけるビーム光の位置を常に所定の位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができるビーム光走査装置を提供する。

【解決手段】マルチビーム光学系を用いたデジタル複写機において、感光体ドラム15の表面と同等の位置に配設されたビーム光検知器38によって、ポリゴンミラー35で走査される各ビーム光の通過位置を検知し、この検知結果を基に、各ビーム光の感光体ドラム15の表面における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算し、この演算した光路制御量に応じて各ビーム光の感光体ドラム15の表面における相対位置を変更するためのガルバノミラー33a~33dをそれぞれ制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、

少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段と、

を具備したことを特徴とするビーム光走査装置。

【請求項 2】 ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、

少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を複数回取込み、この取込んだ複数の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段と、

を具備したことを特徴とするビーム光走査装置。

【請求項 3】 前記走査手段は多面回転ミラーであり、前記演算手段のビーム光通過位置検知手段の検知結果の取込み回数は、前記多面回転ミラーの面数と同数かあるいはその倍数であることを特徴とする請求項 2 記載のビーム光走査装置。

【請求項 4】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記

走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果あるいは前記演算手段の演算結果を記憶する記憶手段と、

該画像形成装置の電源投入時、前記記憶手段に記憶されているデータに基づき前記光路変更手段を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力する発光強度が制御可能なビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記ビーム光発生手段の発光強度が画像形成時よりも強くなるよう前記ビーム光発生手段の発光強度を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査速度が制御可能な走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査

手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記走査手段の走査速度が画像形成時よりも遅くなるよう前記走査手段の走査速度を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力する発光強度が制御可能なビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査速度が制御可能な走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記ビーム光発生手段の発光強度が画像形成時よりも強くなるよう前記ビーム光発生手段の発光強度を制御するとともに、前記走査手段の走査速度が画像形成時よりも遅くなるよう前記走査手段の走査速度を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

この光路変更手段を画像形成時には動作しないよう制御

する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

画像形成すべき解像度を指定する指定手段と、

この指定手段の指定内容にしたがって、前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 前記ビーム光通過位置検知手段は、前記指定手段で指定される解像度にそれぞれ対応した検知部を有していることを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 11】 ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、

少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段、演算手段、および、光路変更手段を所定のタイミングで起動し、ビーム光の通過位置適正化動作を自動的に行なわせる制御手段と、

を具備したことを特徴とするビーム光走査装置。

【請求項 12】 ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

ビーム光を出力するビーム光発生手段と、

このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持

体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段、演算手段、および、光路変更手段を所定のタイミングで起動し、ビーム光の通過位置適正化動作を自動的にこなわせる制御手段と、を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 第 1 ビーム光を出力する第 1 ビーム光発生手段と、

第 2 ビーム光を出力する第 2 ビーム光発生手段と、

これら第 1、第 2 ビーム光発生手段から出力された第 1、第 2 ビーム光を被走査面へ向けてそれぞれ反射し、前記第 1、第 2 ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、

少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段がビーム光の通過位置を検知する際は、1つのビーム光発生手段のみが発光動作するよう前記第 1、第 2 ビーム光発生手段を制御する制御手段と、

前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記被走査面における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記被走査面における相対位置を変更する光路変更手段と、を具備したことを特徴とするビーム光走査装置。

【請求項 14】 第 1 ビーム光を出力する第 1 ビーム光発生手段と、

第 2 ビーム光を出力する第 2 ビーム光発生手段と、

これら第 1、第 2 ビーム光発生手段から出力された第 1、第 2 ビーム光を被走査面へ向けてそれぞれ反射し、前記第 1、第 2 ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、

少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記被

走査面における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記被走査面における相対位置を変更する光路変更手段と、を具備したことを特徴とするビーム光走査装置。

【請求項 15】 複数のビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、

第 1 ビーム光を出力する第 1 ビーム光発生手段と、

第 2 ビーム光を出力する第 2 ビーム光発生手段と、

これら第 1、第 2 ビーム光発生手段から出力された第 1、第 2 ビーム光を像担持体上へ向けてそれぞれ反射し、前記第 1、第 2 ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、

少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、

このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記像担持体上における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、

この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第 1、第 2 ビーム光の前記像担持体上における相対位置を変更する光路変更手段と、を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、複数のレーザビーム光により単一の感光体ドラム上を同時に走査露光して上記感光体ドラム上に単一の静電潜像を形成するためのビーム光走査装置、および、これを用いたデジタル複写機やレーザプリンタなどの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、たとえば、レーザビーム光による走査露光と電子写真プロセスとにより画像形成を行なうデジタル複写機が種々開発されている。そして、最近では、さらに画像形成速度の高速化を図るために、マルチビーム方式、つまり、複数のレーザビーム光を発生させ、これら複数のレーザビーム光により複数ラインずつの同時走査が行なわれるようにしたデジタル複写機が開発されている。

【0003】このようなマルチビーム方式のデジタル複写機においては、レーザビーム光を発生する複数の半導体レーザ発振器、これら複数のレーザ発振器から出力される各レーザビーム光を感光体ドラムへ向けて反射し、各レーザビーム光により感光体ドラム上を走査するポリゴンミラーなどの多面回転ミラー、および、コリメータレンズや f- θ レンズなどを主体に構成される、ビーム

光走査装置としての光学系ユニットを備えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光学系ユニットの構成では、感光体ドラム上（被走査面）で複数のビーム光相互の位置関係を理想的な位置関係にするのは非常に困難で、これを実現するためには、非常に高い部品精度と組立精度が要求され、装置のコストアップの要因となっていた。

【0005】また、理想の位置関係に組立てたとしても、温度変化や湿度変化などの環境変化、あるいは、経時変化によってレンズの形状がわずかに変化したり、部品相互の位置関係がわずかに変化するだけで、ビーム光相互の位置関係が狂ってしまい、高品質な画像を形成することができなくなる。したがって、このような光学系を実現するためには、これらの変化に強い構造や部品を用いる必要があった。特に、レンズについては、環境変化や経時変化に強いガラスレンズが高価であり、装置のコストアップの主因になっていた。

【0006】ここで、マルチビームにおいて、位置ずれしたビーム光を用いて画像を形成した場合に起り得る画像不良について、図15および図16を用いて説明する。たとえば、図15(a)に示すような「T」の文字を形成する場合、ビーム光の通過位置が、所定の位置からはずれていると、図15(b)に示すような画像になってしまう。この図の例は、4つのビーム光a～dを用いた場合で、ビーム光bの通過位置が所定位置からはずれ、ビーム光aとbの間隔が狭く、ビーム光bとcの間隔が広がった例である。

【0007】図16(a)は、それぞれのビームの発光タイミングが、正しく制御されていない場合の画像の例である。図より明らかなように、ビーム光相互の発光タイミングが正しく制御されないと、主走査方向の画像形成位置が狂い、縦線がまっすぐに形成されない。

【0008】図16(b)は、ビーム光の通過位置とビーム光の発光タイミングの両方が正しく制御されていない場合の画像で、副走査方向の画像不良と、主走査方向の画像不良が同時に起こっている。

【0009】このように、マルチビームで画像を形成する際には、副走査方向のビーム通過位置を所定の間隔になるように制御することと、主走査方向の画像形成位置を揃えるために、それぞれのビームの発光タイミングを制御する必要がある。

【0010】そこで、本発明は、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、被走査面におけるビーム光の位置を常に所定の位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができるビーム光走査装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、特に複数のビーム光を用いる場合、光学系の組立てに特別な精度や調整を必要とせず、しかも、環境変化や経時変化などによって光学系

に変化が生じて、被走査面における各ビーム光相互の位置関係を常に理想的な位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができるビーム光走査装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のビーム光走査装置は、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0013】また、本発明のビーム光走査装置は、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を複数回取込み、この取込んだ複数の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0014】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果あるいは

前記演算手段の演算結果を記憶する記憶手段と、該画像形成装置の電源投入時、前記記憶手段に記憶されているデータに基づき前記光路変更手段を制御する制御手段とを具備している。

【0015】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力する発光強度が制御可能なビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記ビーム光発生手段の発光強度が画像形成時よりも強くなるよう前記ビーム光発生手段の発光強度を制御する制御手段とを具備している。

【0016】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査速度が制御可能な走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記走査手段の走査速度が画像形成時よりも遅くなるよう前記走査手段の走査速度を制御する制御手段とを具備している。

【0017】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力する発光強度が制御可能なビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査速度が制御可能な走査手段と、少なく

とも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段でビーム光の通過位置を検知する際には、前記ビーム光発生手段の発光強度が画像形成時よりも強くなるよう前記ビーム光発生手段の発光強度を制御するとともに、前記走査手段の走査速度が画像形成時よりも遅くなるよう前記走査手段の走査速度を制御する制御手段とを具備している。

【0018】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、この光路変更手段を画像形成時には動作しないよう制御する制御手段とを具備している。

【0019】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、画像形成すべき解像度を指定する指定手段と、この指定手段の指定内容にしたがって、前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0020】また、本発明のビーム光走査装置は、ビー

ム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を被走査面へ向けて反射し、前記ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記被走査面における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段、演算手段、および、光路変更手段を所定のタイミングで起動し、ビーム光の通過位置適正化動作を自動的にこなわせる制御手段とを具備している。

【0021】また、本発明の画像形成装置は、ビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、ビーム光を出力するビーム光発生手段と、このビーム光発生手段から出力されたビーム光を像担持体上へ向けて反射し、前記ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査されるビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査されるビーム光の前記像担持体上における通過位置を変更する光路変更手段と、前記ビーム光通過位置検知手段、演算手段、および、光路変更手段を所定のタイミングで起動し、ビーム光の通過位置適正化動作を自動的にこなわせる制御手段とを具備している。

【0022】また、本発明のビーム光走査装置は、第1ビーム光を出力する第1ビーム光発生手段と、第2ビーム光を出力する第2ビーム光発生手段と、これら第1、第2ビーム光発生手段から出力された第1、第2ビーム光を被走査面へ向けてそれぞれ反射し、前記第1、第2ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段がビーム光の通過位置を検知する際は、1つのビーム光発生手段のみが発光動作するよう前記第1、第2ビーム光発生手段を制御する制御手段と、前記ビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記被走査面における相対位置が適性位置となるよう制御する

ための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記被走査面における相対位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0023】また、本発明のビーム光走査装置は、第1ビーム光を出力する第1ビーム光発生手段と、第2ビーム光を出力する第2ビーム光発生手段と、これら第1、第2ビーム光発生手段から出力された第1、第2ビーム光を被走査面へ向けてそれぞれ反射し、前記第1、第2ビーム光により前記被走査面を走査する走査手段と、少なくとも前記被走査面と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記被走査面における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記被走査面における相対位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0024】さらに、本発明の画像形成装置は、複数のビーム光により像担持体上を走査露光することにより前記像担持体上に画像を形成する画像形成装置であって、第1ビーム光を出力する第1ビーム光発生手段と、第2ビーム光を出力する第2ビーム光発生手段と、これら第1、第2ビーム光発生手段から出力された第1、第2ビーム光を像担持体上へ向けてそれぞれ反射し、前記第1、第2ビーム光により前記像担持体上を走査する走査手段と、少なくとも前記像担持体上と同等の位置に配設され、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の通過位置を検知するビーム光通過位置検知手段と、このビーム光通過位置検知手段の検知結果を基に、前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記像担持体上における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算する演算手段と、この演算手段で求められた光路制御量に応じて前記走査手段により走査される第1、第2ビーム光の前記像担持体上における相対位置を変更する光路変更手段とを具備している。

【0025】本発明によれば、被走査面と同等の位置においてビーム光の通過位置を検知し、この検知結果を基に、ビーム光の被走査面における通過位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算し、この演算した光路制御量に応じてビーム光の被走査面における通過位置を変更することにより、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じてても、被走査面におけるビーム光の位置を常に所定の位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができる。

【0026】また、本発明によれば、被走査面と同等の位置において第1、第2ビーム光の通過位置を検知し、この検知結果を基に、第1、第2ビーム光の被走査面に

おける相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算し、この演算した光路制御量に応じて第 1、第 2 ビーム光の被走査面における相対位置を変更することにより、特に複数のビーム光を用いる場合、光学系の組立てに特別な精度や調整を必要とせず、しかも、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、被走査面における各ビーム光相互の位置関係を常に理想的な位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本実施の形態に係るビーム光走査装置が適用される画像形成装置としてデジタル複写機の構成を示すものである。すなわち、このデジタル複写機は、たとえば、画像読取手段としてのスキャナ部 1、および、画像形成手段としてのプリンタ部 2 から構成されている。スキャナ部 1 は、図示矢印方向に移動可能な第 1 キャリジ 3 と第 2 キャリジ 4、結像レンズ 5、および、光電変換素子 6 などから構成されている。

【0028】図 1 において、原稿 O は透明ガラスからなる原稿台 7 上に下向きに置かれ、その原稿 O の載置基準は原稿台 7 の短手方向の正面右側がセンタ基準になっている。原稿 O は、開閉自在に設けられた原稿固定カバー 8 によって原稿台 7 上に押さえつけられる。

【0029】原稿 O は光源 9 によって照明され、その反射光はミラー 10、11、12、および結像レンズ 5 を介して光電変換素子 6 の受光面に集光されるように構成されている。ここで、上記光源 9 およびミラー 10 を搭載した第 1 キャリジ 3 と、ミラー 11、12 を搭載した第 2 キャリジ 4 は、光路長を一定にするように 2 : 1 の相対速度で移動するようになっている。第 1 キャリジ 3 および第 2 キャリジ 4 は、キャリジ駆動用モータ（図示せず）によって読取タイミング信号に同期して右から左方向に移動する。

【0030】以上のようにして、原稿台 7 上に載置された原稿 O の画像は、スキャナ部 1 によって 1 ラインごとに順次読取られ、その読取り出力は、図示しない画像処理部において画像の濃淡を示す 8 ビットのデジタル画像信号に変換される。

【0031】プリンタ部 2 は、光学系ユニット 13、および、被画像形成媒体である用紙 P 上に画像形成が可能な電子写真方式を組合わせた画像形成部 14 から構成されている。すなわち、原稿 O からスキャナ部 1 で読取られた画像信号は、図示しない画像処理部で処理が行われた後、半導体レーザ発振器からのレーザビーム光（以降、単にビーム光と称す）に変換される。ここに、本実施の形態では、半導体レーザ発振器を複数個（2 個以上）使用するマルチビーム光学系を採用している。

【0032】光学系ユニット 13 の構成については後で

詳細を説明するが、ユニット内に設けられた複数の半導体レーザ発振器は、図示しない画像処理部から出力されるレーザ変調信号にしたがって発光動作し、これらから出力される複数のビーム光は、ポリゴンミラーで反射されて走査光となり、ユニット外部へ出力されるようになっている。

【0033】光学系ユニット 13 から出力される複数のビーム光は、像担持体としての感光体ドラム 15 上の露光位置 X の地点に必要な解像度を持つスポットの走査光として結像され、走査露光される。これによって、感光体ドラム 15 上には、画像信号に応じた静電潜像が形成される。

【0034】感光体ドラム 15 の周辺には、その表面を帯電する帯電チャージャ 16、現像器 17、転写チャージャ 18、剥離チャージャ 19、および、クリーナ 20 などが配設されている。感光体ドラム 17 は、駆動モータ（図示せず）により所定の外周速度で回転駆動され、その表面に対向して設けられている帯電チャージャ 16 によって帯電される。帯電された感光体ドラム 15 上の露光位置 X の地点に複数のビーム光（走査光）がスポット結像される。

【0035】感光体ドラム 15 上に形成された静電潜像は、現像器 17 からのトナー（現像剤）により現像される。現像によりトナー像を形成された感光体ドラム 15 は、転写位置の地点で給紙系によりタイミングをとって供給される用紙 P 上に転写チャージャ 18 によって転写される。

【0036】上記給紙系は、底部に設けられた給紙カセット 21 内の用紙 P を、給紙ローラ 22 と分離ローラ 23 とにより 1 枚ずつ分離して供給する。そして、レジストローラ 24 まで送られ、所定のタイミングで転写位置まで供給される。転写チャージャ 18 の下流側には、用紙搬送機構 25、定着器 26、画像形成済みの用紙 P を排出する排紙ローラ 27 が配設されている。これにより、トナー像が転写された用紙 P は、定着器 26 でトナー像が定着され、その後、排紙ローラ 27 を経て外部の排紙トレイ 28 に排紙される。

【0037】また、用紙 P への転写が終了した感光体ドラム 15 は、その表面の残留トナーがクリーナ 20 によって取り除かれて、初期状態に復帰し、次の画像形成の待機状態となる。

【0038】以上のプロセス動作を繰り返すことにより、画像形成動作が連続的に行なわれる。以上説明したように、原稿台 7 上に置かれた原稿 O は、スキャナ部 1 で読取られ、その読取り情報は、プリンタ部 2 で一連の処理を施された後、用紙 P 上にトナー画像として記録されるものである。

【0039】次に、光学系ユニット 13 について説明する。図 2 は、光学系ユニット 13 の構成と感光体ドラム 15 の位置関係を示している。光学系ユニット 13 は、

たとえば、4つの半導体レーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dを内蔵して、それぞれのレーザ発振器31a~31dが、同時に1走査ラインずつの画像形成を行なうことで、ポリゴンミラーの回転数を極端に上げることなく、高速の画像形成を可能としている。

【0040】すなわち、レーザ発振器31aはレーザドライバ32aで駆動され、出力されるビーム光は、図示しないコリメータレンズを通過した後、光路変更手段としてのガルバノミラー33aに入射する。ガルバノミラー33aで反射されたビーム光は、ハーフミラー34aとハーフミラー34bを通過し、多面回転ミラーとしてのポリゴンミラー35に入射する。

【0041】ポリゴンミラー35は、ポリゴンモータドライバ37で駆動されるポリゴンモータ36によって一定速度で回転されている。これにより、ポリゴンミラー35からの反射光は、ポリゴンモータ36の回転数で定まる角速度で、一定方向に走査することになる。ポリゴンミラー35によって走査されたビーム光は、図示しない $f-\theta$ レンズの $f-\theta$ 特性により、これを通過することによって、一定速度で、ビーム光通過位置検知手段としてのビーム光検知器38の受光面、および、感光体ドラム15上を走査することになる。

【0042】レーザ発振器31bはレーザドライバ32bで駆動され、出力されるビーム光は、図示しないコリメータレンズを通過した後、ガルバノミラー33bで反射し、さらにハーフミラー34aで反射する。ハーフミラー34aからの反射光は、ハーフミラー34bを通過し、ポリゴンミラー35に入射する。ポリゴンミラー35以降の経路は、上述したレーザ発振器31aの場合と同じで、図示しない $f-\theta$ レンズを通過し、一定速度でビーム光検知器38の受光面および感光体ドラム15上を走査する。

【0043】レーザ発振器31cはレーザドライバ32cで駆動され、出力されるビーム光は、図示しないコリメータレンズを通過した後、ガルバノミラー33cで反射し、さらにハーフミラー34cを通過し、ハーフミラー34bで反射し、ポリゴンミラー35に入射する。ポリゴンミラー35以降の経路は、上述したレーザ発振器31a, 31bの場合と同じで、図示しない $f-\theta$ レンズを通過し、一定速度でビーム光検知器38の受光面および感光体ドラム15上を走査する。

【0044】レーザ発振器31dはレーザドライバ32dで駆動され、出力されるビーム光は、図示しないコリメータレンズを通過した後、ガルバノミラー33dで反射し、さらにハーフミラー34cで反射し、ハーフミラー34bで反射し、ポリゴンミラー35に入射する。ポリゴンミラー35以降の経路は、上述したレーザ発振器31a, 31b, 31cの場合と同じで、図示しない $f-\theta$ レンズを通過し、一定速度でビーム光検知器38の受光面および感光体ドラム15上を走査する。

【0045】このようにして、別々のレーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dから出力された各ビーム光は、ハーフミラー34a, 34b, 34cで合成され、4つのビーム光がポリゴンミラー35の方向に進むことになる。

【0046】したがって、4つのビーム光は、同時に感光体ドラム15上を走査することができ、従来のシングルビームの場合に比べ、ポリゴンミラー35の回転数が同じである場合、4倍の速度で画像を記録することが可能となる。

【0047】ガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dは、副走査方向のビーム光相互間の位置関係を整（制御）するためのものであり、それぞれを駆動するガルバノミラー駆動回路39a, 39b, 39c, 39dが接続されている。

【0048】ビーム光検知器38は、上記4つのビーム光の通過位置と通過タイミングを検知するためのものであり、その受光面が感光体ドラム15の表面と同等になるよう、感光体ドラム15の端部近傍に配設されている。このビーム光検知器38からの検知信号を基に、それぞれのビーム光に対応するガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dの制御（副走査方向の画像形成位置制御）、レーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dの発光パワー（強度）の制御、および、発光タイミングの制御（主走査方向の画像形成位置制御）が行なわれる（詳細は後述する）。これらの制御を行なうための信号を生成するために、ビーム光検知器38には、ビーム光検知器処理回路40が接続されている。

【0049】次に、ビーム光検知器38について説明する。図3は、ビーム光検知器38の構成を概略的に示している。図に示すように、ビーム光検知器38は、検知部としての受光パターンS1, S2およびS3a~S8bから構成されている。すなわち、受光パターンS1, S2は、棒状に形成されていて、主走査方向と直交する方向に所定間隔あけて平行配設されている。受光パターンS1は、4つのビーム光の通過タイミングを検知するための受光パターンで、ビーム光が通過すると電気信号を出力する。受光パターンS2は、回路動作のタイミングを取るタイミング信号を得るための受光パターンで、ビーム光が通過すると電気信号を出力する。

【0050】受光パターンS3a~S8bは、4つのビーム光の通過位置を検知するための受光パターンで、上下（副走査方向）に配設されたS3aとS3b, S4aとS4b, S5aとS5b, S6aとS6b, S7aとS7b, S8aとS8bでそれぞれペアを組み、これら6つのペアが受光パターンS1とS2との間に図示の状態で配列されている。

【0051】本例の場合、たとえば、400DPIと600DPIの解像度（63.5 μ mと42.3 μ m）で記録が可能なよう構成されており、このうち600DP

Iの解像度に対応する受光パターンは、S3aとS3b、S4aとS4b、S6aとS6b、S7aとS7bのペアであり、副走査方向の配置が図に示すようにP2(42.3 μ m)ずつずれている。

【0052】そして、これらの受光パターンのペアを用いて、たとえば、レーザ発振器31aからのビーム光aの通過位置を受光パターンS3aとS3bの各出力比較で、レーザ発振器31bからのビーム光bの通過位置を受光パターンS4aとS4bの各出力比較で、レーザ発振器31cからのビーム光cの通過位置を受光パターンS6aとS6bの各出力比較で、レーザ発振器31dからのビーム光dの通過位置を受光パターンS7aとS7bの各出力比較で、それぞれ検知することができる。

【0053】すなわち、それぞれの受光パターンの各出力がバランスしていれば、受光パターン間の中心をビーム光が通過しているということになり、所定の位置を通過し、それぞれのビーム光間が所定の間隔(この場合、42.3 μ m)に保たれていることが分かる。

【0054】また、400DPIの解像度に対応する受光パターンは、S3aとS3b、S5aとS5b、S7aとS7b、S8aとS8bのペアであり、副走査方向の配置が図に示すようにP3(63.5 μ m)ずつずれている。なお、通過位置の検知原理とビーム光相互の間隔の確認については、上で述べた600DPIの解像度の場合と同じである。

【0055】受光パターンS3aとS3b、S7aとS7bは、400DPIと600DPIの両方の解像度に対応する受光パターンである。このように、受光パターンの一部を両方の解像度で兼用することで、受光パターンの増加を最小限に抑えることができる。

【0056】次に、受光パターンS3a～S8bの幅に対するビーム光走査方向の大きさについて説明する。受光パターンの幅が大きくなると、図3に示す距離Wが大きくなる。この距離Wが大きくなると、ビーム光検知器38が僅かに傾くだけで、実質的なP2、P3の値が大きく変化することになる。したがって、このような状態では、たとえ正常に制御動作が実行されたとしても、制御目標がずれていることになり、結果として正しい制御が行えない。正しく制御を行なうためには、ビーム光の走査方向に対して高い精度でビーム光検知器38を取付けることが必要になる。

【0057】この精度に対する要求を少しでも和らげるためには、受光パターンS3a～S8bのビーム光走査方向の幅を極力小さくすることが望まれる。しかし、受光パターンS3a～S8bのビーム光走査方向の幅を小さくすると、受光パターンからの信号出力期間が短くなり、S/Nのよい信号が得られなくなる。

【0058】この問題に対して、本例では、レーザ発振器の発光パワーを上げて、受光パターンからの出力そのものを大きくしたり、ポリゴンモータ36(ポリゴンミ

ラー35)の回転数を下げて、ビーム光の受光パターン上の通過時間を長くすることにより対処している(詳細は後述する)。

【0059】次に、制御系について説明する。図4は、主にマルチビーム光学系の制御を主体にした制御系を示している。すなわち、51は全体的な制御を司る主制御部で、たとえば、CPUからなり、これには、メモリ52、コントロールパネル53、外部通信インタフェース(I/F)54、レーザドライバ32a、32b、32c、32d、ポリゴンミラーモータドライバ37、ガルバノミラー駆動回路39a、39b、39c、39d、ビーム光検知器出力処理回路40、同期回路55、および、画像データインタフェース(I/F)56が接続されている。

【0060】同期回路55には、画像データI/F56が接続されており、画像データI/F56には、画像処理部57およびページメモリ58が接続されている。画像処理部57にはスキャナ部1が接続され、ページメモリ58には外部インタフェース(I/F)59が接続されている。

【0061】ここで、画像を形成する際の画像データの流れを簡単に説明すると、以下のような流れとなる。まず、複写動作の場合は、先に説明したように、原稿台7上にセットされた原稿Oの画像は、スキャナ部1で読取られ、画像処理部57へ送られる。画像処理部57は、スキャナ部1からの画像信号に対し、たとえば、周知のシェーディング補正、各種フィルタリング処理、階調処理、ガンマ補正などを施した後、デジタル化する。

【0062】画像処理部57からの画像データは、画像データI/F56へと送られる。画像データI/F56は、4つのレーザドライバ32a、32b、32c、32dへ画像データを振り分ける役割を果たしている。同期回路55は、各ビーム光のビーム光検知器38上を通過するタイミングに同期したクロックを発生し、このクロックに同期して、画像データI/F56から各レーザドライバ32a、32b、32c、32dへ、画像データをレーザ変調信号として送出する。このようにして、各ビーム光の走査と同期を取りながら画像データを転送することで、主走査方向に同期がとれた(正しい位置への)画像形成が行なわれる。

【0063】クロックは、同期回路55内に記録する画像の解像度に応じて複数用意されており、後述するコントロールパネル53からの指示や、外部I/F59を介して外部から入力される指示によって所定の周期のものが選択されるようになっている。

【0064】また、同期回路55には、非画像領域で各レーザ発振器31a、31b、31c、31dを強制的に発光動作させ、各ビーム光のパワーを制御するためのサンプルタイマや、各ビーム光の画像形成タイミングを取るために、ビーム光の順にしたがってビーム光検知器

38上でそれぞれのレーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dを発光動作させる論理回路などが含まれている。

【0065】コントロールパネル53は、複写動作の起動や、枚数設定などを行なうマンマシンインタフェースである。本デジタル複写機は、複写動作のみでなく、ページメモリ58に接続された外部I/F59を介して外部から入力される画像データをも形成出力できる構成となっている。このような場合には、画像の解像度を、外部I/F59に合わせる必要がある。コントロールパネル53は、このような場合に解像度の指定を行なうことができる。なお、外部I/F59から入力される画像データは、一旦ページメモリ58に格納された後、画像データI/F56を介して同期回路55へ送られる。

【0066】また、本デジタル複写機が、たとえば、ネットワークなどを介して外部から制御される場合には、外部通信I/F54がコントロールパネル53の役割を果たす。

【0067】ガルバノミラー駆動回路39a, 39b, 39c, 39dは、主制御部51からの指示値にしたがってガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dを駆動する回路である。したがって、主制御部は、ガルバノミラー駆動回路39a, 39b, 39c, 39dを介して、ガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dの各角度を自由に制御することができる。

【0068】ポリゴンモータドライバ37は、先に述べた4つのビーム光を走査するポリゴンミラー35を回転させるためのモータ36を駆動するドライバである。主制御部51は、このポリゴンモータドライバ37に対し、回転開始、停止と回転数の切換えを行なうことができる。回転数の切換えは、ビーム光検知器38でビーム光の通過位置を確認する際に、所定の回転速度よりも回転数を落すときや、解像度を切換える際に用いる。

【0069】レーザドライバ32a, 32b, 32c, 32dは、先に説明した同期回路55からのビーム光の走査に同期したレーザ変調信号にしたがってレーザ光を発光させる以外に、主制御部51からの強制発光信号により、画像データとは無関係に強制的にレーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dを発光動作させる機能を持っている。

【0070】また、主制御部51は、それぞれのレーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dが発光動作するパワーを、各レーザドライバ32a, 32b, 32c, 32dに対して設定する。発光パワーの設定は、記録する画像の解像度の違いや、ビーム光の通過位置検知などに応じて変更される。

【0071】メモリ52は、制御に必要な情報を記憶するためのものである。たとえば、各ガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dの制御量や、ビーム光の到来順序などを記憶しておくことで、電源立ち上げ後、即

座に光学系ユニット13を画像形成が可能な状態にすることができる。

【0072】次に、ビーム光の通過（走査）位置制御について詳細に説明する。図5は、ビーム光の通過（走査）位置制御を説明するための図であり、図4のブロック図のうち1つのビーム光制御に着目し、その制御に関連する部分を抜き出して示したものである。

【0073】先に説明したように、ビーム光の通過位置は、ビーム光検知器38において、ペアになっている受光パターンS*aとS*bの出力比較によって割り出す。この図では、ビーム光の通過位置を検知するペアの受光パターンをS*aとS*bとしている。この2つの受光パターンS*a, S*bの各出力は、ビーム光検知器出力処理回路40内に設けられている差動増幅器61に入力されて、2つの出力差が増幅され、その出力は積分器62で積分された後、A/D変換器63に送られる。A/D変換器63は、積分器62の出力信号を例えば00H~FFHのデジタル信号に変換する。

【0074】すなわち、回転するポリゴンミラー35によって走査されるビーム光がビーム光検知器38の受光パターンS1に入射すると、受光パターンS1は積分器62に対し、リセット信号(RESET)を出力する。積分器62は、このリセット信号により前回の積分情報をクリアし、新たに積分動作を開始する。

【0075】積分器62には、差動増幅器61の出力が入力されており、積分器62は、ビーム光が受光パターンS*a, S*bを通過する際の差動増幅器61の出力を積分する。ここでの積分器62の役割は、ビーム光がビーム光検知器38上を通過する間の受光パターンの出力を全て取込み、積分することにより、S/Nのよい安定した出力を得るためのものである。

【0076】以下、図6を用いて、積分器62の動作を説明する。図6は、ビーム光の通過位置とビーム光検知器38の受光パターンS*a, S*bの出力、差動増幅器61の出力、積分器62の出力の関係を示したものである。

【0077】図6(a)は、ビーム光が受光パターンS*a, S*bの中央を通過した場合の例である。この場合、理想的には、受光パターンS*a, S*bの出力波形は全く同じで、差動増幅器61の出力も常に「0」になるはずである。しかし、実際には、受光パターンS*a, S*bの出力には若干のノイズが乗っており、そのため、差動増幅器61の出力は「0」ではなく、ノイズの乗った出力となってしまう。

【0078】積分器62がない場合には、このノイズの乗った出力のある瞬間の値をA/D変換し、ビーム光の通過位置情報として用いることになり、正しい制御が行えない。しかし、差動増幅器61の出力を積分器62によって積分すると、図に示すようにノイズ成分の除去された信号を得ることができる。

【0079】図6(b)は、ビーム光の通過位置が受光パターンS*a側に偏っている場合の例である。図6(a)の場合に比べ、受光パターンS*aの出力が大きくなり、受光パターンS*bの出力が小さくなる。したがって、差動増幅器61の出力は、正の電圧を出力し、ビーム光の通過位置が受光パターンS*a側に偏っていることを示す。

【0080】しかし、図6(a)の場合と同様に、この出力にはノイズ成分が重畳しており、正確な位置を割り出すのは困難である。この場合も、積分器62で積分することにより、ノイズのない良好な信号を得ることができる。

【0081】図6(c)は、ビーム光の走査方向に対し、受光パターンS*a、S*bが傾いている場合の例である。図では、動作を説明し易いように傾きを急にしてあるが、実際には、黙視では分からない程度の傾きが存在する場合がある。この図の場合、ポリゴンミラー35の走査により、ビーム光は受光パターンS*a、S*bに対して斜めに入射する。

【0082】したがって、図に示すように、受光パターンS*aの出力はビーム光の通過と共に徐々に大きくなる。また、受光パターンS*bの出力は逆にビーム光の通過と共に徐々に小さくなる。

【0083】このような信号の差分を増幅すると、図に示すようにマイナスとプラスの振幅を持つ信号となる。実際には、さらにノイズ成分が重畳する。このような信号のある瞬間を捕らえてA/D変換し、ビーム光の通過位置情報として用いたのでは、明らかに正しい制御は行えない。

【0084】この場合も、積分器62で差分増幅器61の出力を積分することにより、図に示すように、平均的なビームの通過位置が得られる。この図の例の場合、ビーム光は平均的に受光パターンS*a、S*bのほぼ中央を通過しているので、積分器62の出力はほぼ「0」となる。

【0085】A/D変換器63には、受光パターンS2の出力が入力されており、積分器62から出力される信号は、ビーム光が受光パターンS2を通過するタイミングでA/D変換が開始され、A/D変換が終了すると、A/D変換器63から終了信号(END)が主制御部(CPU)51に出力される。主制御部51は、この終了信号を割込み信号(INT)として取扱い、新たなビーム光通過位置情報が入力されたことを認識し、その処理を行なう。

【0086】さて、このようにして得られたビーム光通過位置情報に基づいて、主制御部51では、ガルバノミラー33の制御量が演算される。その演算結果は、必要に応じてメモリ52に記憶される。主制御部51は、この演算結果をガルバノミラー駆動回路39へ送出する。

【0087】ガルバノミラー駆動回路39には、図5に

示したように、このデータを保持するためのラッチ64が設けられており、主制御部51が一旦データを書込むと、次にデータを更新するまでは、その値を保持するようになっている。ラッチ64に保持されているデータは、D/A変換器65によりアナログ信号(電圧)に変換され、ガルバノミラー33を駆動するためのドライバ回路66に入力される。ドライバ回路66は、D/A変換器65から入力されたアナログ信号(電圧)にしたがってガルバノミラー33を駆動制御する。

【0088】このようにして、ビーム光検知器38でビーム光の通過位置を検知し、その情報に基づいて、主制御部51がガルバノミラー33の制御量を演算し、その演算結果に基づいてガルバノミラー33を駆動することで、それぞれのビーム光の通過位置を制御することが可能になる。

【0089】なお、ビーム光の通過位置は、多くの場合、ポリゴンミラー35の面倒れによって、ポリゴンミラー35の面ごとに少しずつ異なっている場合が多く、その影響を除去するために、このようなビーム光通過情報の取得および演算は、光学系のポリゴンミラー35の面数と同等な回数、あるいは、その複数倍回行ない、その平均値に基づいてガルバノミラー33を制御することが望ましい。

【0090】図7は、ビーム光の通過位置とA/D変換器63の出力との関係を示したグラフである。グラフの横軸はビーム光の通過位置を示すもので、受光パターンS*a、S*bに対する通過位置を模倣的に図示してある。すなわち、横軸の中央はビーム光の通過位置が先に説明したペアの受光パターンS*a、S*b間の中央であることを示し、横軸の左側はビーム光の通過位置が受光パターンS*b側であることを示す。逆に、横軸の右側はビーム光の通過位置が受光パターンS*a側であることを示す。

【0091】破線で示したグラフAは、ビーム光のパワー、ポリゴンミラー35の回転数、差動増幅器61の増幅率をある値に設定した場合のビーム光の通過位置に対するA/D変換器63の出力値を示している。このような条件下では、ビーム光の通過位置が理想の位置(ペアの受光パターンの中央)からS*a側、S*b側共に100μm程度の範囲でA/D変換器63の出力値が変化する。この変化は、ビーム光の通過位置が理想の位置付近においては、ほぼ線形(リニア)であるが、中央からはずれるにしたがって線形性が崩れていく。

【0092】これは、ビーム光の形状が楕円もしくは円に近い形をしており、受光パターンを横切る面積の変化が、中央部からずれるにしたがって少なくなるからである。また、もう1つの原因としては、ビーム光のエネルギー分布が、通常はガウシャン分布しており、ビーム光の中央のエネルギーが最も高く、周辺ほどエネルギーレベルが低く、ビーム光の中心からの距離に対し、エネルギーの変

化率が周辺ほど小さいからである。

【0093】これに対して実線で示したグラフBは、上記の条件に対し、ビーム光のパワーをアップさせたり、ポリゴンミラー35の回転数を落したり、差動増幅器61の増幅率を上げた場合のグラフで、傾きはグラフAに比べて急峻で、理想の通過位置に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲では、ほぼ直線となっている。これは、たとえばビーム光のパワーを上げた場合には、ビーム光検知器38の出力がアップし、同じ理想の位置からのずれに対しても、差動増幅器61の出力が大きく揺れるからである。

【0094】ポリゴンミラー35の回転数を落した場合には、ビーム光が受光パターンを露光する時間が増えるため、ビーム光検知器38の出力がアップし、同様の現象が起こる。また、差動増幅器61の増幅率を上げた場合には、ビーム光検知器38の出力自体は変わらないものの、結果的には同様の現象として表われる。

【0095】このような特性を、ビーム光の通過位置検知に以下のように利用することができる。つまり、おおざっぱな制御を行ないたい場合には、図7の破線で示した特性Aを選択し、精密な制御を行ないたい場合には、図7の実線で示した特性Bを選択すればよい。

【0096】すなわち、たとえば、本複写機の電源投入時のイニシャル動作時のように、ビーム光の通過位置がどのあたりかが全く分からない状態から、ビーム光の通過位置を制御したいような場合には、図7のグラフの破線の特性Aとなるような条件で、ビーム光のパワー、ポリゴンミラー35の回転数、差動増幅器61の増幅率を設定することで効率よく、大体のビーム光の通過位置が制御できる。

【0097】すなわち、このような条件下では、ビーム光の通過位置が理想の位置から $\pm 100\mu\text{m}$ の範囲でA/D変換値に変化があるわけであるから、たとえば、主制御部51は、ビーム光の通過位置を $100\mu\text{m}$ 程度の単位で変化させていけば、ビーム光の通過位置が理想の位置から $\pm 100\mu\text{m}$ の範囲に入れるのは容易である。ガルバノミラー33の可動範囲が像面上のビーム光の通過位置の変化に換算して、たとえば、 2mm くらいあるとすれば、このような範囲にビーム光の通過位置を入れることは、最悪でも20回のビーム光の通過位置変更で可能となる。

【0098】このようにして、たとえば、ビーム光の通過位置が理想の位置から $\pm 100\mu\text{m}$ の範囲に入れば、そのときのA/D変換値からおおよそそのビーム光通過位置が推定でき、この値を基にガルバノミラー33を制御すれば、やや精度が落ちるが、ビーム光の通過位置を素早く制御できる。ここで「おおよそ」というのは、先に述べたように、図7の破線の特性Aがリニアでなく、その傾きが緩やかであるからである。

【0099】一方、図7のグラフの実線で示したような特性Bでは、より精密なビーム光通過位置の制御が可能

となる。この図7の実線の特性Bの例では、ビーム光の通過位置が理想の位置から $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲でA/D変換値に00HからFFHまでの変化があり、その変化がほぼリニアであるわけであるから、単純計算では、主制御部51は、ビーム光の通過位置を $0.08\mu\text{m}$ 程度の精度で検知できることになる。

【0100】したがって、上で述べたようなビーム光の位置制御を行なった後、ビーム光のパワー、ポリゴンミラー35の回転数、差動増幅器61の増幅率のいずれか、あるいは、全てを変更することで、このように検知精度をアップさせ、ガルバノミラー33を制御することで、より正確なビーム光の通過位置を制御することができる。

【0101】次に、ガルバノミラー33の制御特性について説明する。図8、図9は、ガルバノミラー駆動回路39に与えるデータと、ビーム光検知器38上（つまり、感光体ドラム15上）でのビーム光通過位置との関係を示している。図5に示したように、ガルバノミラー駆動回路39のD/A変換器65は16ビットの入力である。

【0102】図8は、この16ビットデータの上位8ビット入力に対するビーム光通過位置の変化の様子を示したものである。図に示すように、ビーム光の通過位置は、データ00H~FFHに対し $2000\mu\text{m}$ (2mm) 移動する。図に示すように、00H付近とFFH付近の入力に対しては、ガルバノミラー33の応答範囲を超えており、ビーム光の通過位置は変化しない。

【0103】しかし、入力がおおよそ18HからE8Hの範囲では、ほぼ入力に対してビーム光の通過位置はリニアに変化しており、その割合は1LSB当たり約 $10\mu\text{m}$ の距離に相当する。

【0104】図9は、ガルバノミラー駆動回路39のD/A変換器65の下位8ビット入力に対するビーム光通過位置の変化の様子を示したものである。ただし、この図は、上位8ビットの入力として、上述したビーム光の通過位置がリニアに変化する範囲の値が入力されている場合の下位8ビットの入力に対するビーム光の通過位置の変化を表している。図から明らかなように、下位8ビットに対しては、00HからFFHまで約 $10\mu\text{m}$ 、ビーム光の通過位置が変化し、1LSB当たりでは $0.04\mu\text{m}$ の変化となる。

【0105】このようにして、主制御部51は、ガルバノミラー駆動回路39に対して、16ビットのデータを与えることで、ビーム光検知器38上、すなわち、感光体ドラム15上のビーム光通過位置を分解能が約 $0.04\mu\text{m}$ で、約 $2000\mu\text{m}$ (2mm) の範囲で移動させることができる。

【0106】次に、プリンタ部2の電源投入時における概略的な動作について、図10に示すフローチャートを参照して説明する。なお、スキャナ部1の動作について

は省略する。

【0107】本複写機の電源が投入されると、主制御部51は、定着器26内の定着ローラを回転させるとともに、定着器26の加熱制御を開始する(S1, S2)。次に、副走査方向のビーム光通過位置制御ルーチンを実行し、ビーム光の通過位置を所定の位置になるよう制御する(S3)。

【0108】ビーム光の通過位置が正しく制御されると、主走査方向の同期引込みを実行し、同時に各ビーム光が所望のパワーで発光するように、APC(オートパワーコントロール)制御がハード的に実行される(S4)。次に、感光体ドラム15を回転させ、感光体ドラム15の表面などの条件を一定にするなどのプロセス関連の初期化を実行する(S5)。

【0109】このように、一連の初期化を実行した後は、定着器26の温度が所定の温度に上昇するまで、定着ローラを回転し続け、待機状態となる(S6)。定着器26の温度が所定の温度まで上昇すると、定着ローラの回転を停止し(S7)、複写指令待ち状態となる(S8)。

【0110】主制御部51は、コントロールパネル53から複写(プリント)指令を受信すると、複写動作を実行し(S9)、複写動作が終了すると、再び複写指令待ち状態となる(S8)。また、複写指令待ちの状態(S8)で、ビーム光通過位置制御ルーチンを実行後、たとえば、30分が経過すると(S10)、自動的にビーム光通過位置制御ルーチンを再び実行する(S11)。これが終了すると、再び複写指令待ち状態になる(S8)。

【0111】次に、図10のステップS3, S11におけるビーム光通過位置制御ルーチンについて、図11ないし図14に示すフローチャートを参照して説明する。主制御部51は、メモリ52から最新のガルバノミラー駆動値を読み出し、その値に基づいてガルバノミラー33a, 33b, 33c, 33dをそれぞれ駆動する(S21)。次に、主制御部51は、おおよそのビーム光の通過位置をつかむため、図7の破線で示した特性A(ビーム光の通過位置とA/D変換値との関係)を得るためにポリゴンモータ36を高速で回転させ(S22)、差動増幅器61の増幅率を低めに設定し(S23)、レーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dの各発光パワーを低めに設定する(S24)。このときのポリゴンモータ36の回転数、レーザ発振器31a~31dの各発光パワーは、たとえば、600DPIで画像を形成する場合の条件と同じである。

【0112】このような設定にすることで、先に説明したように、目標のビーム光通過位置に対して $\pm 100\mu\text{m}$ の範囲でA/D変換値が変化し、おおよそのビーム光通過位置を検知することができる。

【0113】この状態で、まず、レーザ発振器31aを

強制的に発光動作させ(S25)、そのビーム光aの通過位置をポリゴンミラー35の面数の整数倍回計測し、その平均値を演算してビーム光aの通過位置とする(S26)。

【0114】本例の場合、ポリゴンミラー35は、図2に示すように8面であるので、たとえば、連続する16回の通過位置情報を取込んで平均化し、ビーム光aの通過位置としている。ここで、ポリゴンミラー35の面数の整数倍回データを取得して、平均化するのには、ポリゴンミラー35の1回転の周期で表れる面ぶれ成分や軸ぶれ成分を除去し、平均的なビーム光の通過位置を求めるためである。

【0115】このようにして得たビーム光通過位置情報を基に、ビーム光aの平均的な通過位置が目標の $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に入っているかを判定する(S27)。この判定結果、ビーム光aの平均的な通過位置が目標の $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に入っていない場合には、ガルバノミラー33aの位置をガルバノミラー駆動回路39aに対する16ビットの制御信号のうち上位8ビットを用いて、この範囲に入るよう制御(粗調整)し(S28)、再度ビーム光aの通過位置を計測する(S26)。

【0116】ステップS27において、目標の通過位置に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に入っている場合には、レーザ発振器31aの強制発光を解除し、次にレーザ発振器31bを強制的に発光動作させる(S29)。

【0117】以下、ビーム光bについてもビーム光aの場合と同様に、ビーム光bの平均的な通過位置を計測、演算し、その結果に応じて、ガルバノミラー33bを制御することで、目標の通過位置に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に制御する(S30~S32)。

【0118】以下、同様に、ビーム光c、ビーム光dの通過位置についても制御され、目標の通過位置に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に制御される(S33~S41)。このようにして、4つのビーム光a, b, c, dの通過位置がそれぞれの目標に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲に制御(粗調整)される。

【0119】次に、主制御部51は、ビーム光の通過位置の検知精度を上げ、より正確なビーム光の通過位置制御を行なう。すなわち、ポリゴンモータ36の回転速度を画像形成時よりも低下させ(S42)、差動増幅器61の増幅率を高めに設定し(S43)、レーザ発振器31a, 31b, 31c, 31dの各発光パワーを画像形成時よりも高めに設定することにより(S44)、ビーム光の通過位置検知精度を図7に示す実線の特性Bとする。

【0120】この状態で、レーザ発振器31aを強制的に発光動作させ(S45)、そのビーム光aの通過位置をポリゴンミラー35の面数の整数倍回計測し、その平均値を演算して、ビーム光aの通過位置を求める(S46)。

【0121】ここでのビーム光通過位置の計測は、先の計測よりも精度がアップしているため、望ましくはポリゴンミラー35の5回転分以上、すなわち、40回以上のデータに基づいて求めるのが理想的である。

【0122】このようにして得たビーム光通過位置情報を基に、先の粗調整の場合と同様に、ビーム光aの平均的な通過位置が目標の $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に入っているかを判定する(S47)。この判定結果、ビーム光aの平均的な通過位置が目標の $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に入っていない場合には、ガルバノミラー33aの位置をガルバノミラー駆動回路39aに対する16ビットの制御信号の全てを用いて、この範囲に入るよう制御(微調整)し(S48)、再度ビーム光aの通過位置を計測する(S46)。

【0123】ステップS47において、目標の通過位置に対して $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に入っている場合には、レーザ発振器31aの強制発光を解除し、次にレーザ発振器31bを強制的に発光動作させる(S49)。

【0124】以下、ビーム光bについてもビーム光aの場合と同様に、ビーム光bの平均的な通過位置を計測、演算し、その結果に応じて、ガルバノミラー33bを制御することで、目標の通過位置に対して $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に制御する(S50~S52)。

【0125】以下、同様に、ビーム光c、ビーム光dの通過位置についても制御され、目標の通過位置に対して $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に制御される(S53~S61)。このようにして、4つのビーム光a、b、c、dの通過位置が、それぞれの目標通過位置に対して $\pm 1 \mu\text{m}$ の範囲に制御(微調整)され、この制御されたときのガルバノミラー駆動回路33a~33dへの各制御値は、メモリ52にそれぞれ記憶される(S62)。

【0126】以上説明したように上記実施の形態によれば、マルチビーム光学系を用いたデジタル複写機において、感光体ドラムの表面と同等の位置に配設されたビーム光検知器によって各ビーム光の通過位置を検知し、この検知結果を基に、各ビーム光の感光体ドラムの表面における相対位置が適性位置となるよう制御するための光路制御量を演算し、この演算した光路制御量に応じて各ビーム光の感光体ドラムの表面における相対位置を変更するためのガルバノミラーを制御することにより、光学系の組立てに特別な精度や調整を必要とせず、しかも、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、感光体ドラムの表面における各ビーム光相互の位置関係を常に理想的な位置に制御できる。したがって、常に高画質を維持することができる。

【0127】なお、前記実施の形態では、マルチビーム光学系を用いたデジタル複写機に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、シングルビーム光学系を用いたものでも同様に適用でき、さらに、デジタル複写機以外の画像形成装置にも同様に

適用できる。

【0128】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、被走査面におけるビーム光の位置を常に所定の位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができるビーム光走査装置および画像形成装置を提供できる。

【0129】また、本発明によれば、特に複数のビーム光を用いる場合、光学系の組立てに特別な精度や調整を必要とせず、しかも、環境変化や経時変化などによって光学系に変化が生じて、被走査面における各ビーム光相互の位置関係を常に理想的な位置に制御でき、よって常に高画質を維持することができるビーム光走査装置および画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るデジタル複写機の構成を概略的に示す構成図。

【図2】光学系ユニットの構成と感光体ドラムの位置関係を示す図。

【図3】ビーム光検知器の構成を概略的に示す構成図。

【図4】光学系の制御を主体にした制御系を示すブロック図。

【図5】ビーム光の通過位置制御を説明するためのブロック図。

【図6】ビーム光の通過位置とビーム光検知器の受光パターン出力、差動増幅器出力、積分器出力との関係を示す図。

【図7】ビーム光の通過位置とA/D変換器の出力との関係を示すグラフ。

【図8】ガルバノミラーの動作分解能を説明するグラフ。

【図9】ガルバノミラーの動作分解能を説明するグラフ。

【図10】プリンタ部の電源投入時における概略的な動作を説明するフローチャート。

【図11】ビーム光通過位置制御ルーチンを説明するフローチャート。

【図12】ビーム光通過位置制御ルーチンを説明するフローチャート。

【図13】ビーム光通過位置制御ルーチンを説明するフローチャート。

【図14】ビーム光通過位置制御ルーチンを説明するフローチャート。

【図15】位置ずれしたビーム光を用いて画像形成した場合に起こり得る画像不良を説明するための図。

【図16】位置ずれしたビーム光を用いて画像形成した場合に起こり得る画像不良を説明するための図。

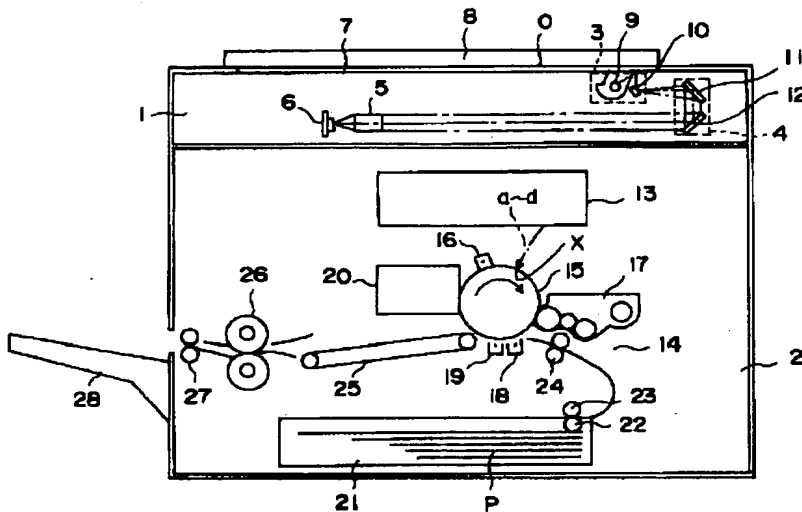
【符号の説明】

1……スキャナ部、2……プリンタ部、6……光電変換素子、7……原稿台、9……光源、13……光学系ユニ

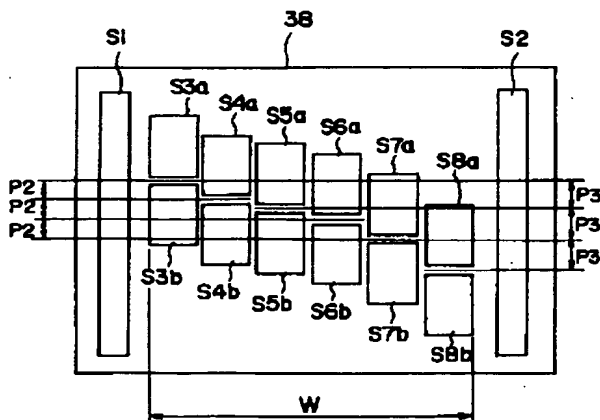
ット、14……画像形成部、15……感光体ドラム（像担持体）、16……帯電チャージャ、17……現像器、18……転写チャージャ、21……給紙カセット、26……定着器、31a～31d……半導体レーザ発振器（ビーム光発生手段）、33a～33d……ガルバノミラー（光路変更手段）、35……ポリゴンミラー（多面

回転ミラー）、38……ビーム光検知器（ビーム光通過位置検知手段）、40……ビーム光検知器出力処理回路、S1、S2、S3a～S8b……受光パターン（検知部）、51……主制御部、52……メモリ（記憶手段）、55……同期回路、57……画像処理部。

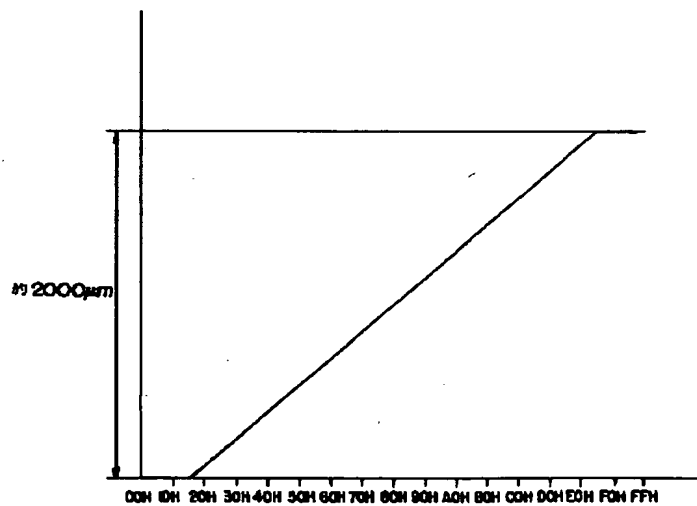
【図1】



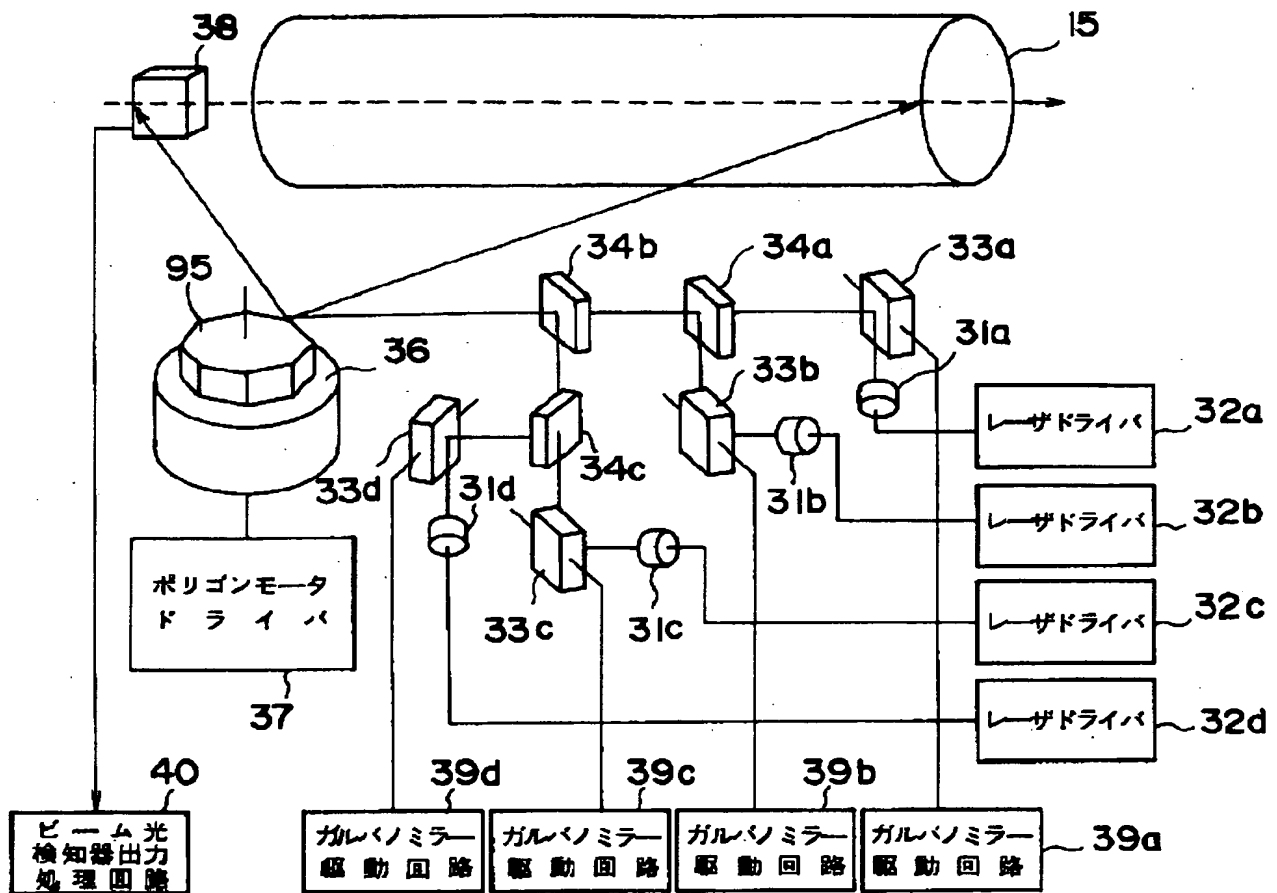
【図3】



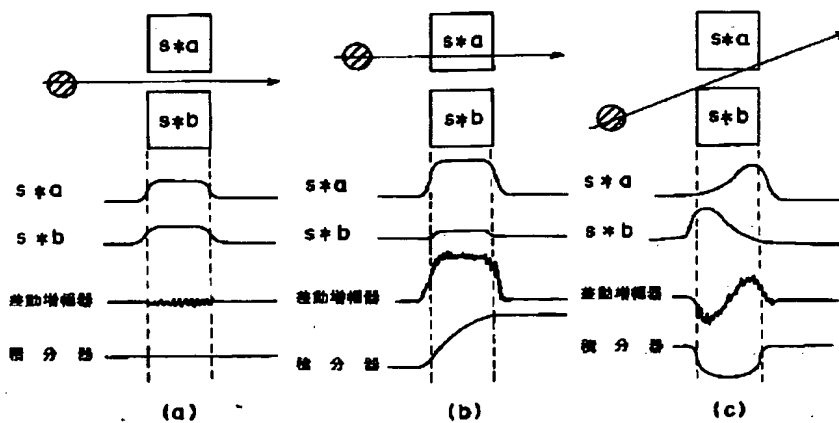
【図8】



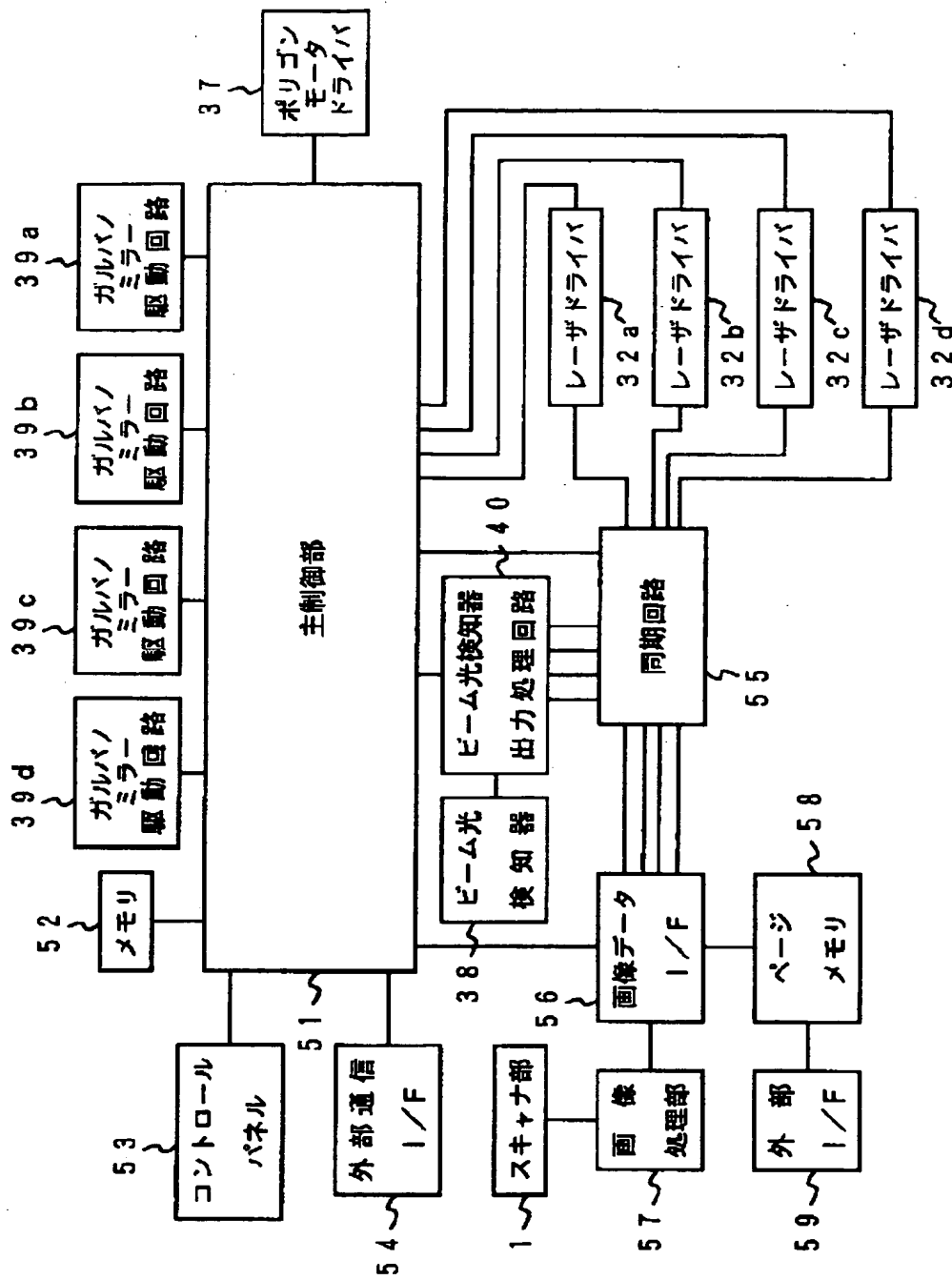
【図2】



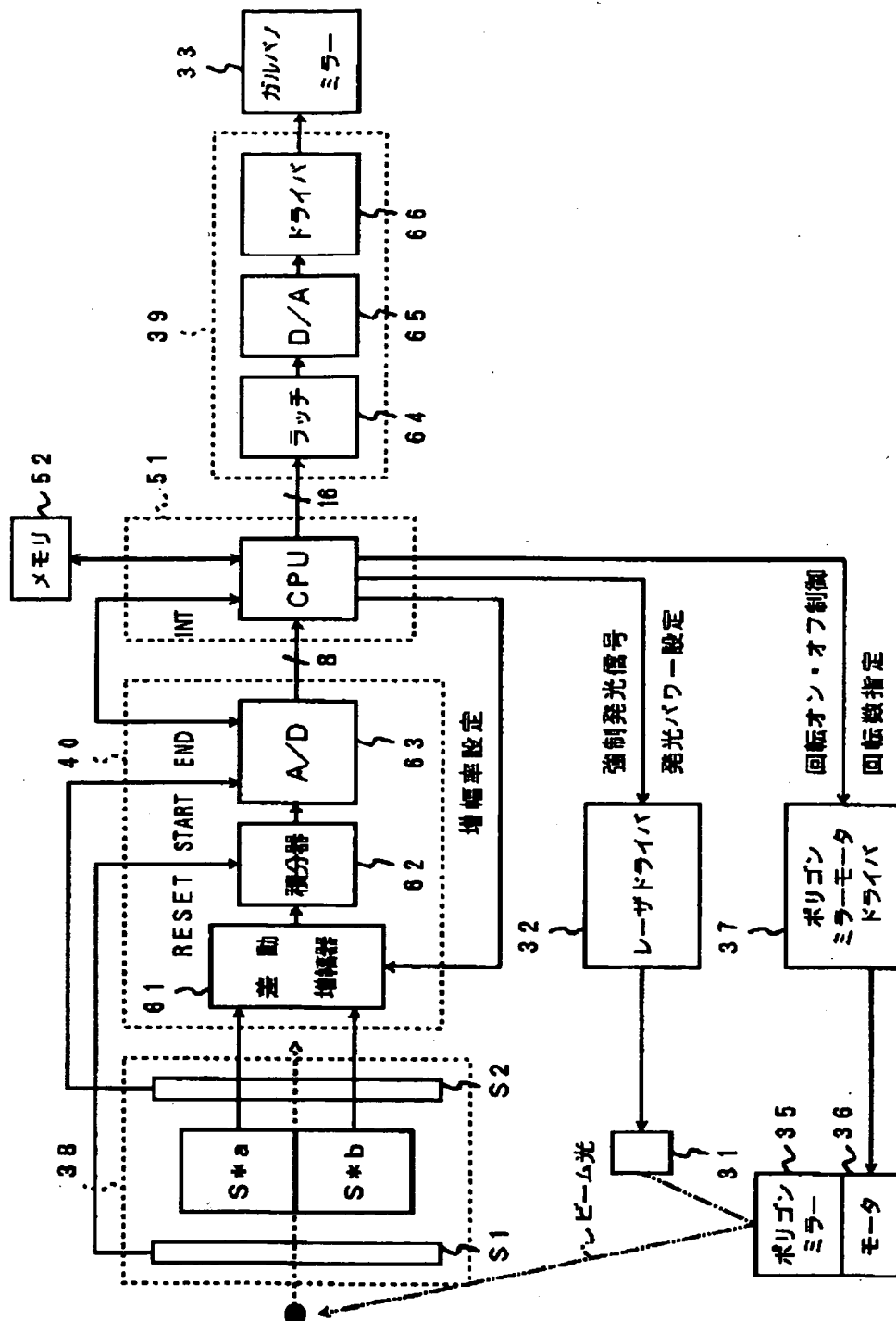
【図6】



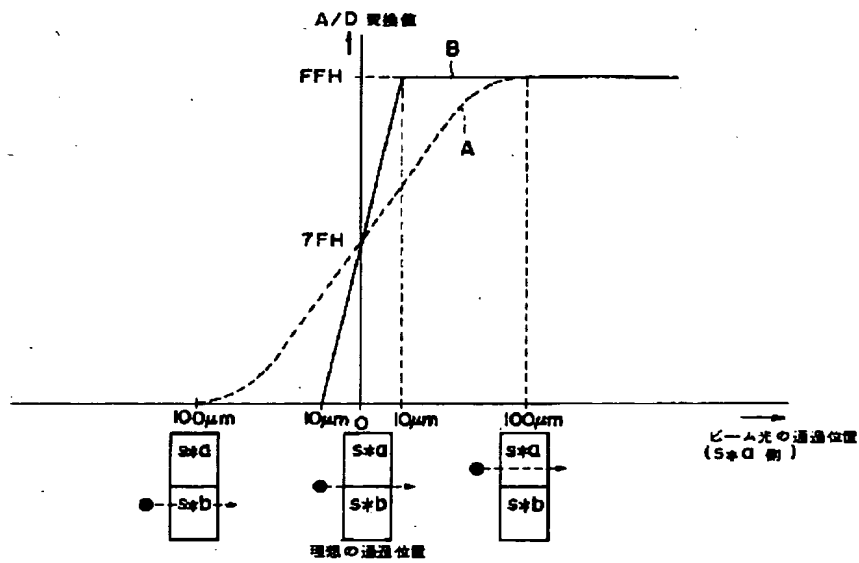
【図 4】



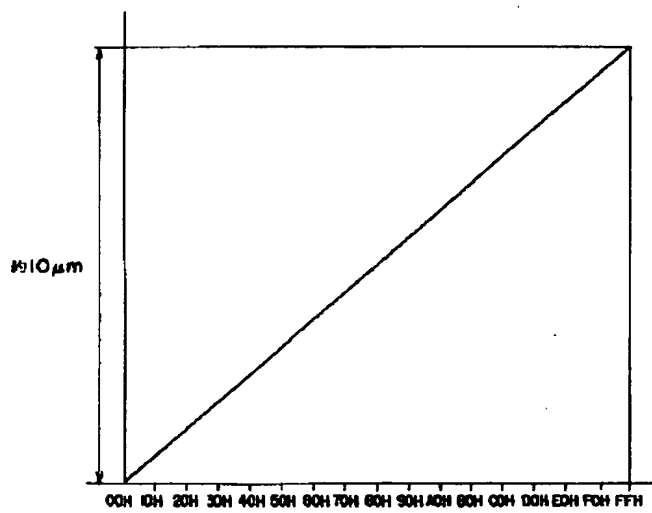
【図 5】



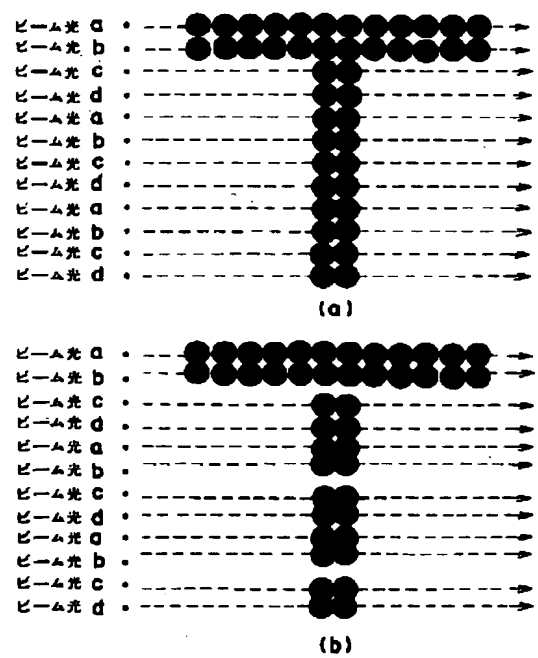
【図 7】



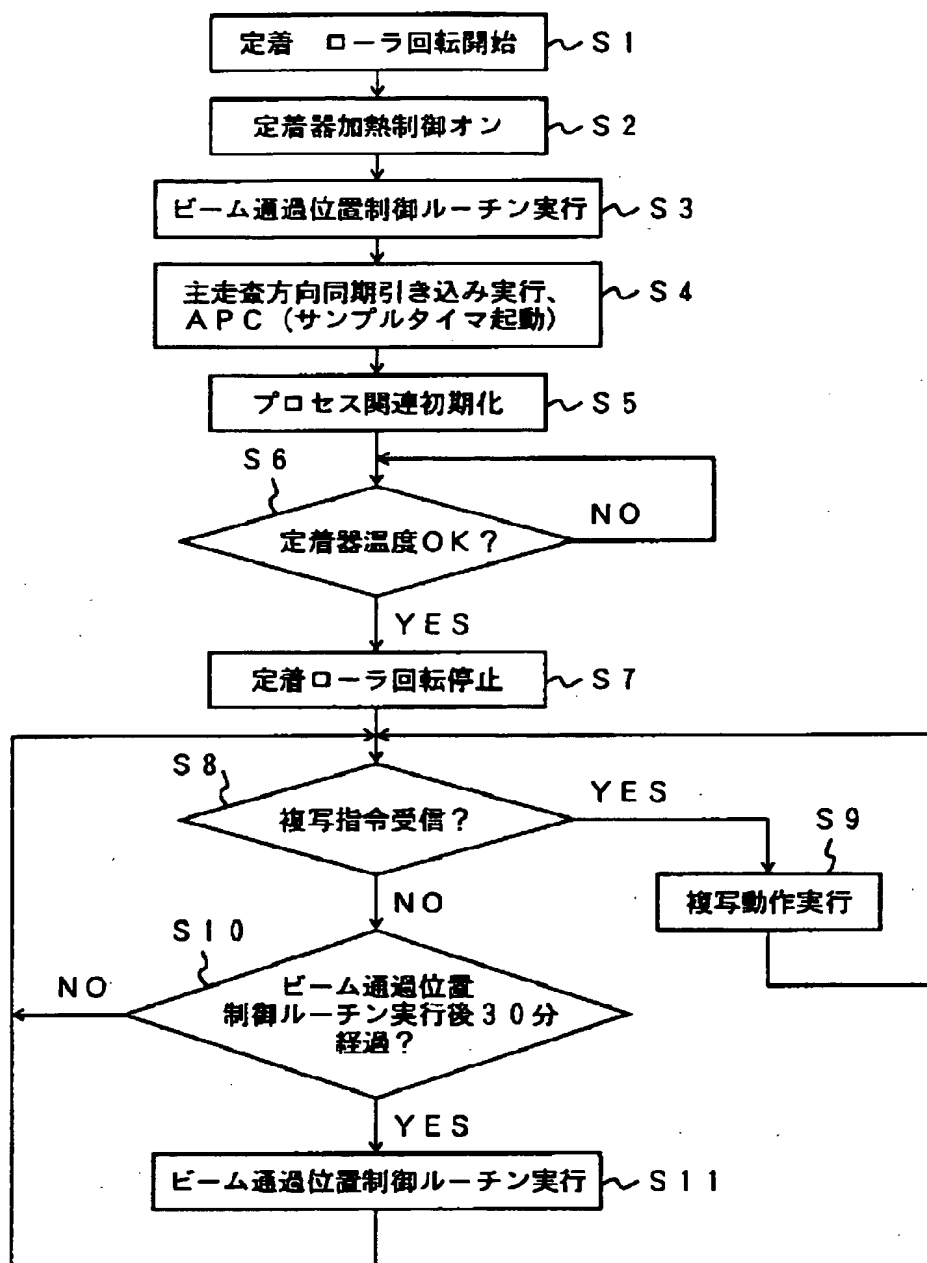
【図 9】



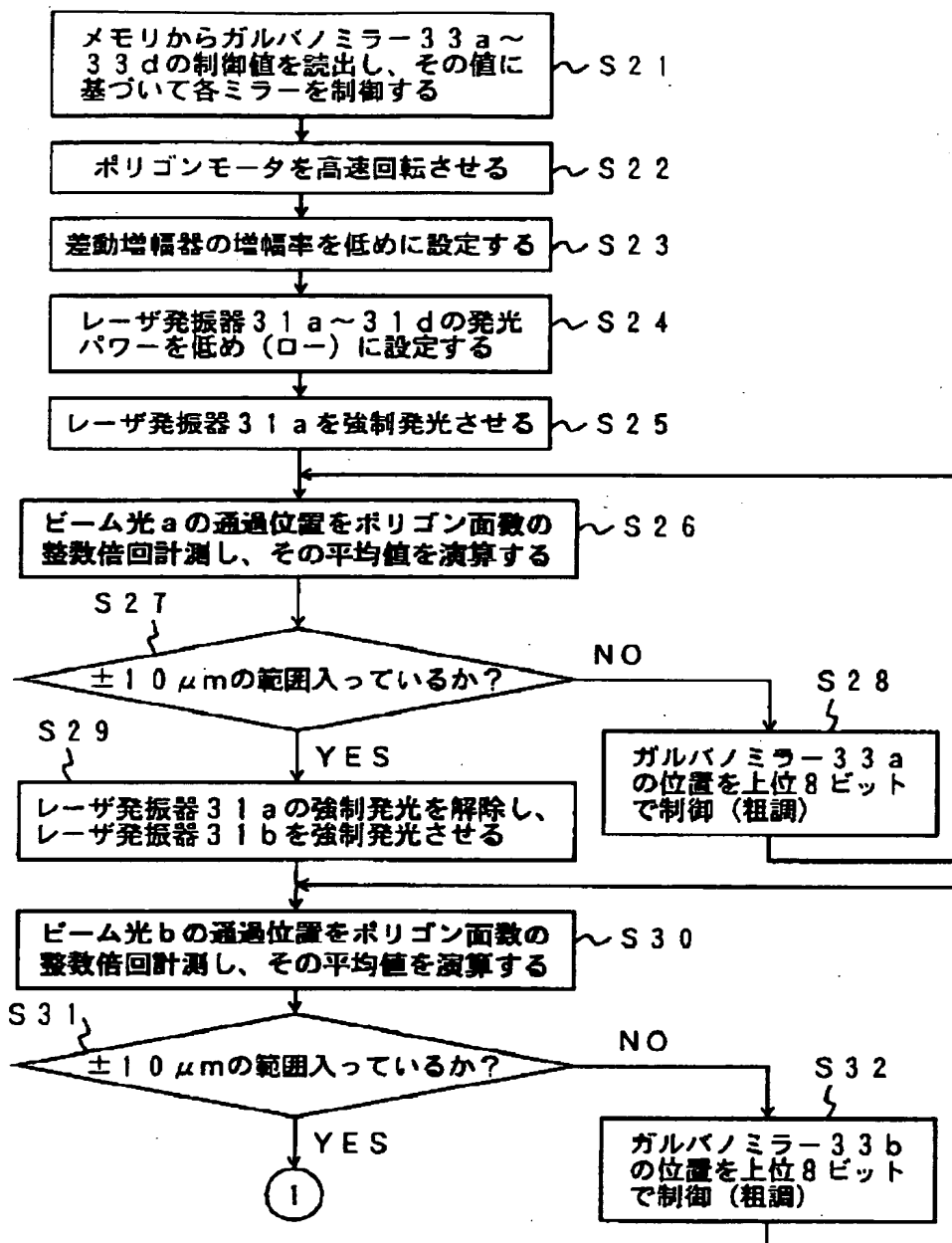
【図 15】



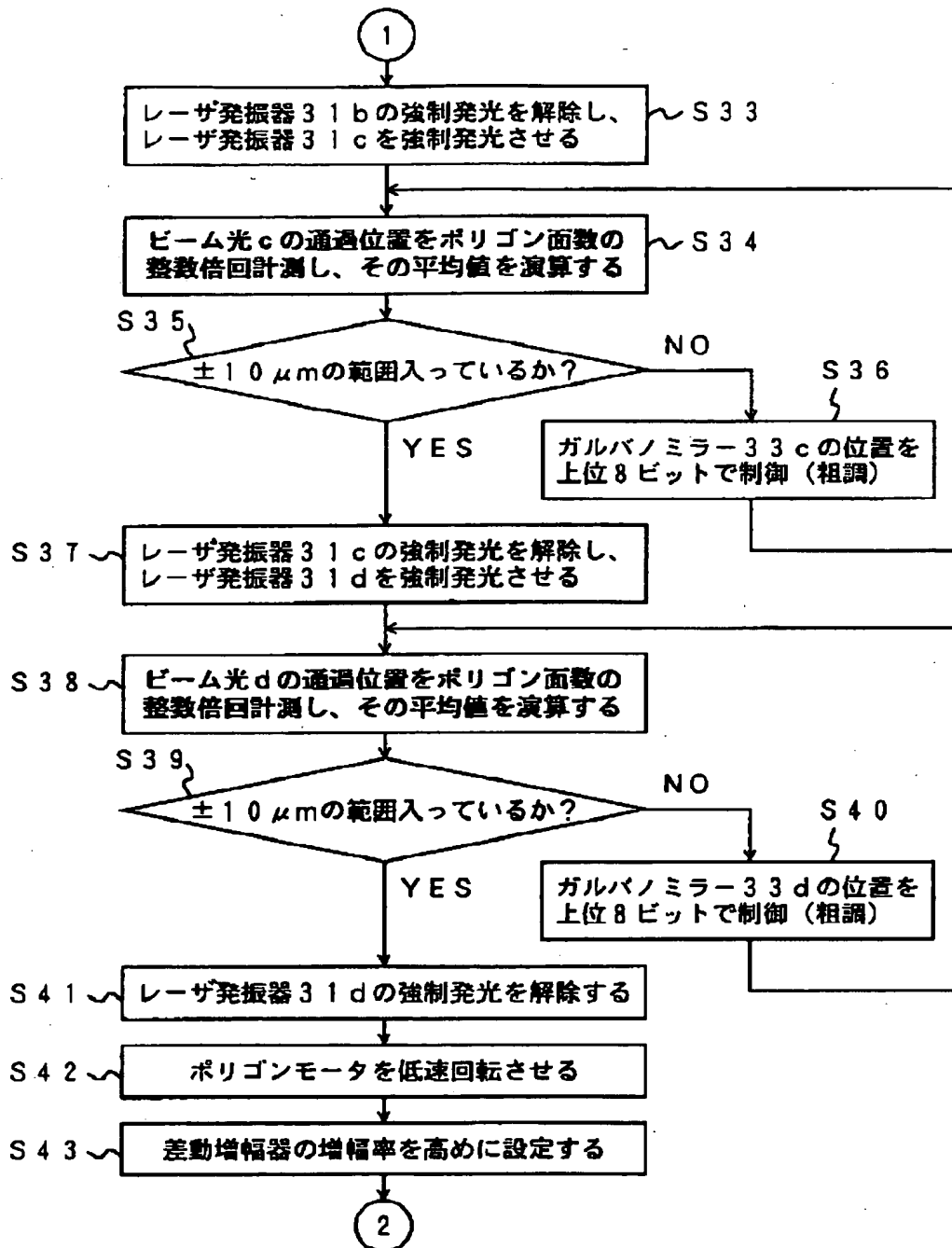
【図10】



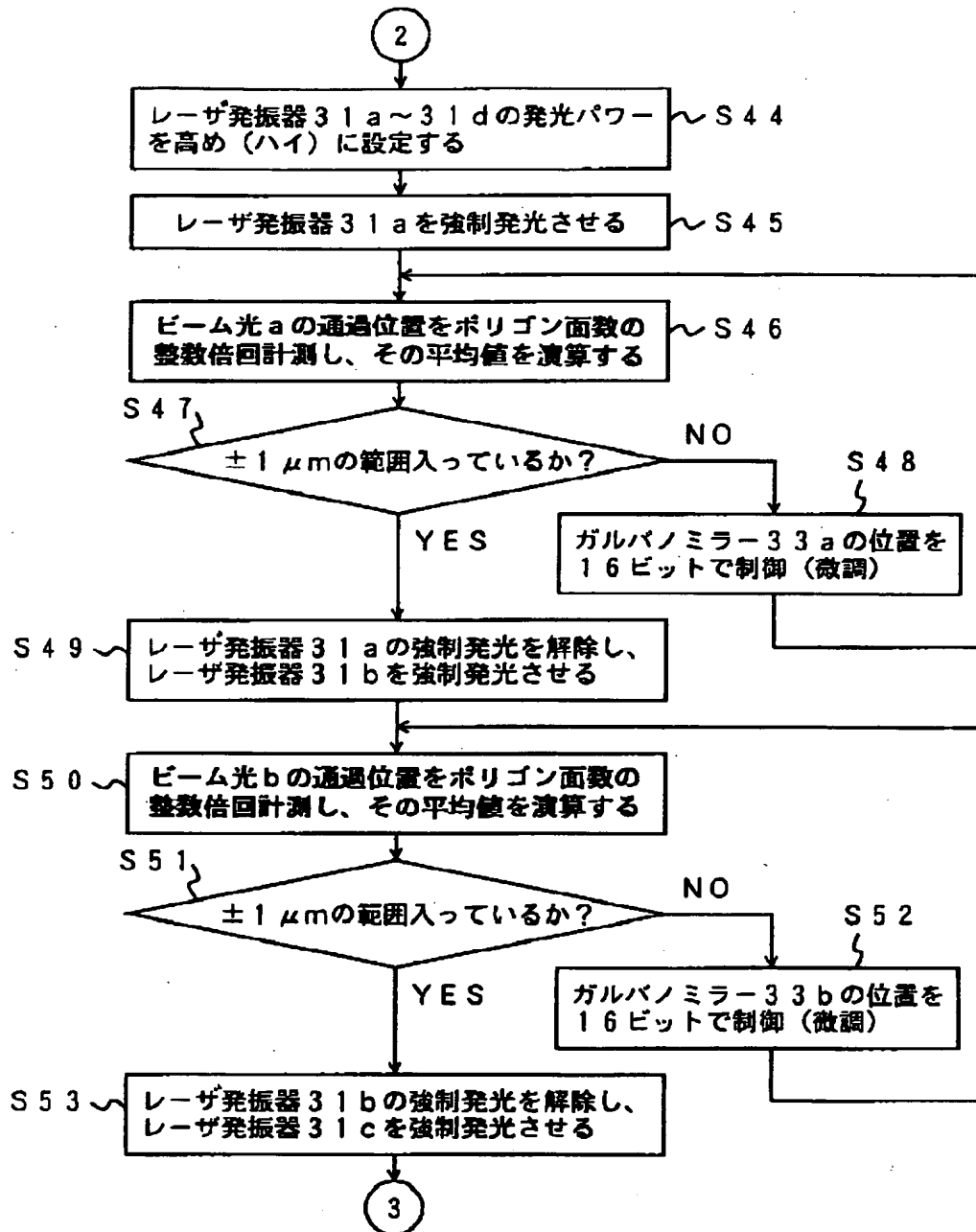
【図 11】



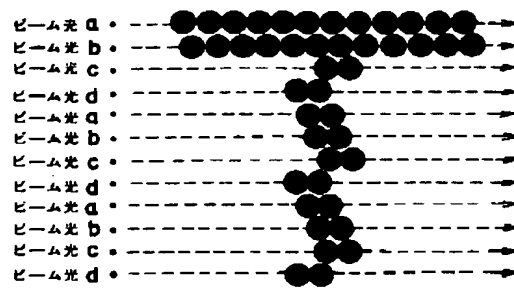
【図12】



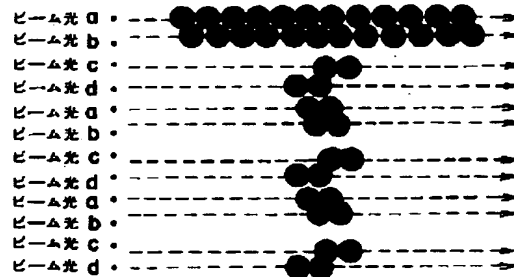
【図13】



【図16】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 榊原 淳
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン
 テリジェントテクノロジー株式会社内